

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN, NEDERLAND
DIRECTEUR: Dr J. G. TEN HOUTEN

MEDEDELING No 6

**WORTEL- EN STENGELZIEKTEN
VAN AARDBEIEN**

DOOR

Mej. Dr C. H. KLINKENBERG



OVERDRUK UIT HET OCTOBER-NUMMER 1950 VAN DE
„MEDEDELINGEN” VAN DE DIRECTEUR VAN DE TUINBOUW 13:758-765, 1950

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK (I.P.O.)

Office and main laboratory: Binnenhaven 4a, tel. 2151, Wageningen,
Netherlands.

Staff:

Director: Dr J. G. TEN HOUTEN.

Head of the Entomological Dept.: Dr H. J. DE FLUITER, Wageningen.

Head of the Virological Dept.: Prof. Dr T. H. THUNG, Wageningen.

Head of the Mycological Dept.: Dr J. G. TEN HOUTEN, Wageningen.

Researchworkers at the Wageningen Laboratory:

Miss Ir M. BAKKER, Phytopathologist

Dr H. J. DE FLUITER, Entomologist

Dr J. GROSJEAN, Phytopathologist

Miss Dr C. H. KLINKENBERG, Phytopathologist

Miss Dra J. M. KRIJTHE, Phytopathologist

Ir A. P. KOLE, Phytopathologist

Mr R. E. LABRUYÈRE, Phytopathologist

Dr J. C. MOOI, Phytopathologist

Ir J. W. SEINHORST, Nematologist

Prof. Dr T. H. THUNG, Virologist

Ir J. WALRAVE, Virologist

Ir J. P. H. VAN DER WANT, Virologist

Researchworkers elsewhere:

Dr J. J. FRANSEN, Entomologist, Velperweg 55, Arnhem, Tel 22041

Dr S. LEEFMANS, Entomologist, Head of the „Entomologisch Lab. I.P.O.”, Mauritskade 61, Amsterdam-O, tel. 56282.

Dr Ir C. J. H. FRANSSEN, Entomologist | „Entomologisch Lab. I.P.O.”,

Drs D. J. DE JONG, Entomologist | Mauritskade 61, A'dam-O, tel. 56282.

Ir H. A. VAN HOOF, Phytopathologist, Veilinggebouw Broek op Langendijk,
tel. K 2267-341.

Dr W. J. MAAN, Entomologist, van IJsselsteinlaan 7, Amstelveen, tel. 2451.

Drs H. H. EVENHUIS, Entomologist | Detached to „Zeeland's Proeftuin”,

Dr D. MULDER, Phytopathologist | Wilhelminadorp, tel. 2261.

Ir G. S. VAN MARLE, Entomologist | Detached to „Proeftuin voor de Bloemen-

Drs D. NOORDAM, Phytopathologist | teelt”, Aalsmeer, tel. 688.

Drs L. E. VAN 'T SANT, Entomologist, detached to Proeftuin „Hollands-Utrechts
Veendistrict”, Sloten, tel. 6608.

Drs F. TJALLINGHI, Phytopathologist/Virologist, detached to „Tuinbouwlaboratorium”, Venlo, tel. K 4700-3248.

Miss Dra J. C. SCHREUDER, Phytopathologist, detached to „Landbouwproef-
station en Bodemkundig Instituut T.N.O.”, Groningen, tel. 21595.

Guest workers:

Dr Ir J. B. M. VAN DINOTHER, Entomologist, „Lab. voor Entomologie”, University,
Wageningen, tel. 2438.

Prof. Dr D. J. KUENEN, Entomologist, „Zoölogisch Laboratorium”, University,
Leiden, tel. 20259.

Dr J. DE WILDE, Entomologist, „Physiologisch Laboratorium”, University,
Amsterdam, tel. 47151.

Aphidological Adviser:

Mr D. HILLE RIS LAMBERS, Entomologist T.N.O., Bennekom, tel. 458.

WORTEL- EN STENGELZIEKTEN VAN AARDBEIEN

Fungous root- en stem diseases of strawberries

Mej. DR C. H. KLINKENBERG

Phytopathologe bij het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek

Het herkennen van de wortel- en stengelziekten van aardbeien levert doorgaans vele moeilijkheden op. Dit is zeer begrijpelijk, want de symptomen lijken veel op elkaar en deze ziekten zijn nog niet voldoende onderzocht. In het boek „De Aardbei” worden onderscheiden:

Wortelziekten	{ Zwart wortelrot „Kanker” Rood wortelrot	Stengelziekten	{ Stengelrot Verticillium- verwelkingsziekte
---------------	---	----------------	--

Sindsdien zijn er meer gegevens bekend geworden, speciaal omtrent zwart wortelrot, „kanker” en Verticillium-verwelking. Deze ziekten zullen in het hiernavolgende volgens de tegenwoordige opvattingen worden behandeld. Rood wortelrot, dat in Nederland niet voorkomt en stengelrot, dat sporadisch wordt aangetroffen, worden in dit artikel niet besproken; wel echter een aantasting van het blad door de grauwe schimmel *Botrytis cinerea* Pers., die in de laatste jaren plaatselijk schade aanricht (zie ook „De Aardbei” blz. 220).

ZWART WORTELROT

Toen het onderzoek van de aardbeiziekten ter hand werd genomen, kende men in Kennemerland de zeer schadelijke „kanker”. Het is gebleken dat deze „kanker” een vorm is van het vrijwel in alle landen waar aardbeien geteeld worden voorkomende „black root rot”, of „brown root rot”, waarvoor wij de naam „zwart wortelrot” gebruiken.

Hoewel men elders in Nederland verschijnselen kent, die met „kanker” werden vergeleken en waarvoor de naam „zwart wortelrot” reeds wordt gebruikt, komt deze ziekte in de overige aardbeicentra niet in een dergelijke ernstige vorm voor; dit wil echter niet zeggen, dat men niet waakzaam dient te zijn, want zwart wortelrot kan in alle gebieden met een intensieve teelt gevvaarlijk worden. In de eerste plaats worden door deze ziekte de wortels aangetast en de symptomen, die hier optreden, kunnen wij primair noemen. Dit heeft tot gevolg, dat de wortels niet voldoende kunnen functioneren, waardoor de bovengrondse delen van de plant een afwijkend uiterlijk krijgen. Deze symptomen zijn dus secundair. Het is moeilijk zwart wortelrot alléén door de secundaire verschijnselen te onderscheiden van verschillende andere ziekten en beschadigingen, die verdroging van het gewas tot gevolg hebben; hierbij kunnen nl. soortgelijke bladsymptomen voorkomen.

Primaire symptomen: Op de wortels treden kleine lichtbruine, later donkerbruine vlekjes op, die zich langzamerhand uitbreiden. Men vindt ze zowel op de fijne zij-

worteltjes als op de grote adventiewortels; de worteltoppen worden in het algemeen spoedig bruin. De aantasting beperkt zich aanvankelijk tot de schors; deze verkleurt, verrot en laat gemakkelijk los; het binnenste deel van de wortel, de centrale cylinder, blijft als een stevige, witte streng over. De schors van de adventiewortels verrot en verdwijnt meer en meer; tenslotte tasten secundaire rottingsorganismen de centrale cylinder aan, die ook donkerbruin kleurt en deels verdwijnt, deels verdroogt; de zijworteltjes verdwijnen geheel.

De plant tracht zich te herstellen door nieuwe adventiewortels te vormen, die uit het rhizoom, boven de oude wortels, te voorschijn komen; deze worden echter ook spoedig aangetast en vooral de worteltoppen verrotten spoedig. Tenslotte blijven er slechts enkele donkerbruine, ingedroogde wortelrestanten over en de plant sterft af.

Secundaire symptomen: In het eerste seizoen is het blad gewoonlijk nog normaal van kleur en grootte. In het tweede jaar (dus in streken met voorjaarsplanting in het eerste oogstjaar) ziet men, zowel vóór als na de oogst, hier en daar planten die in groei achterblijven. Het nieuw gevormde blad is kortgesteeld en blijft klein; het is dof gelig groen van kleur, soms met een zwakke, rode gloed; de bladtanden kleuren spoedig rood en ze worden dikwijls bruin en dor. De bladeren zijn soms, vooral aan de rand, in de zomer geel verkleurd; het is niet bekend of dit verschijnsel typisch is voor zwart wortelrot; het kan ook door virusziekten, die soms gelijktijdig voorkomen, worden veroorzaakt.

In de volgende jaren maken de zieke planten slechts zeer kleine bladeren en er is slechts een gering aantal kleine, dikwijls zure vruchten.

De aantasting op het veld breidt zich uit; in 3—4 jarige akkers ziet men soms grote, ronde, kale plekken waar de planten zijn afgestorven of waar de stand zo slecht was, dat het gewas afgeschoffeld werd (fig. 1). Om deze plekken heen ziet men een zone zieke planten. Dit beeld is typisch voor zwart wortelrot („kanker”) in Kennemerland, doch het komt ook voor bij andere wortelziekten in aardbeien, b.v. bij rood wortelrot.

Het onderzoek, dat in vele landen verricht is, wees uit dat uit de zieke wortels allerlei zwammen geïsoleerd kunnen worden; deze behoren voor een deel tot de normale bodemflora; het zijn dus „soil inhabitants” (GARRETT 1944, zie ook „De Aardbei” blz. 199). Dit heeft aanleiding gegeven tot de opvatting dat de oorzaak van zwart wortelrot elders moet worden gezocht, n.l. dat bepaalde ongunstige omstandigheden de wortels doen verzwakken, waardoor de fungi die, voor een deel althans, niet zeer virulent zijn, een kans krijgen. Het is bekend, dat aardbeiwortels in een te natte grond bruin kleuren en ook door gebrek aan bepaalde voedingsstoffen; men vindt dan echter zelden fungi en de wortels vertonen een iets ander beeld dan bij zwart wortelrot.

KATZNELSON en RICHARDSON (1948) zijn echter geneigd, de fungi een meer primaire betekenis toe te kennen.

Bij microscopisch onderzoek van de wortels van aardbeiplanten met zwart wortelrot vindt men regelmatig mycelium van diverse zwammen. Zeer algemeen komt een mycorrhiza voor (fig. 2), een Phycomyceet, die niet buiten de plant gekweekt

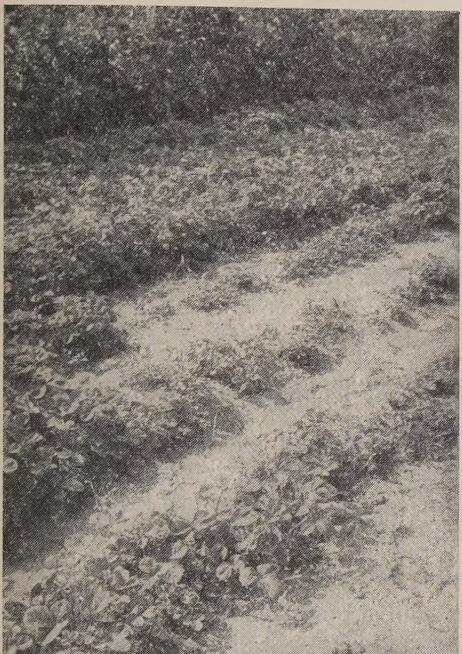


Foto: N.A.K.B.-Marinus.

Fig. 1. Zwart wortelrot („kanker”)
in Kennemerland.

Hoewel nog onvoldoende bekend is wat de oorzaak is van zwart wortelrot, weten wij wel dat de infectie van de grond uitgaat. Deze is zelfs tot grote diepte besmet: diepspitten doet de ziekte niet verdwijnen.

MAATREGELEN TER VOORKOMING VAN DE VERBREIDING DER ZIEKTE

In potproeven genomen door Mej. ir KRONENBERG en in een veldproef te Heemskerk, uitgevoerd in samenwerking met de proeftuin „De Duinstreek van Holland” bleek dat grondontsmetting goede resultaten geeft; de nawerking is nog onvoldoende bekend.

Sommigen beschouwen de armoede aan organische stoffen van vele van onze cultuurgronden als een zeer belangrijke factor bij het optreden van ziekten. In de bovengenoemde veldproef werd ook compost aan de op normale wijze met stalmeest bemeste grond toegevoegd; de groei van de planten was beter dan bij de contrôle, doch minder dan op met formaline behandelde grond.

Het is sterk af te raden, uitlopers van besmette akkers naar elders over te brengen: dit kan de verspreiding van de ziekte in de hand werken. Het feit dat planten met wortelrot, in verse grond overgebracht, de ziekte soms te boven kunnen komen, is, zolang wij niet meer van deze ziekte weten, geen aanleiding om deze voorzorgsmaatregel te verwaarlozen.

kan worden. Hoewel de mycorrhiza ook kan optreden bij gezonde planten is het wel opmerkelijk, dat deze zwam vrijwel altijd voorkomt in de zieke wortels en wel vooral in de nabijheid van de bruine vlekken.

Ook is het opvallend, dat men in zieke wortels regelmatig aaltjes vindt; dikwijls zijn weideaaltjes (*Pratylenchus pratensis* de Man) gevonden, maar er zullen ook wel andere soorten voorkomen. In de grond van „kankervelden” in Kennemerland zijn deze wortelaaltjes aanwezig.

Pratylenchus pratensis wordt dikwijls als een secundaire parasiet beschouwd: deze soort zou binnendringen in de reeds door andere oorzaken beschadigde wortels. Andere onderzoekers zijn van mening, dat dergelijke wortelaaltjes wel degelijk bij sommige gewassen primair parasitair kunnen zijn en gezonde wortels kunnen aantasten; dit zou het binnendringen van de fungi mogelijk maken.

Er is geen afdoende bestrijdingsmethode voor zwart wortelrot bekend. Wij kunnen echter uitbreiding van de ziekte trachten te voorkomen. Het is gebleken, dat wanneer men van gezond (gekeurd) plantmateriaal uitgaat, veel gunstiger resultaten bereikt worden dan wanneer men met jonge planten, uit een besmette streek afkomstig, werkt. Het verdient verder aanbeveling de bodemstructuur zo goed mogelijk te houden (o.m. door het losmaken van de vast aangetrapte plukpaden) en zoveel mogelijk teeltwisseling toe te passen. Nader onderzoek zal ons verder moeten helpen. Tevens dienen wij te zoeken naar resistente aardbeirassen. Madame Lefeber b.v. is minder gevoelig voor zwart wortelrot dan de andere rassen die in Kennemerland worden geteeld.

VERTICILLIUM-VERWELKINGSZIEKTE

De zwam, die deze ziekte veroorzaakt, bevindt zich in de grond; de planten worden van de grond uit geïnficteerd. Eerst worden het rhizoom en de voet van de bladstelen aangetast. Het is dan ook op die plaatsen dat wij de primaire symptomen moeten zoeken. De zwam kan in de wortels voorkomen, doch is hier in het algemeen niet van belang.

Primaire symptomen: Op dwarsdoorsnede van het bovenste deel van het rhizoom ziet men met het blote oog in de lichtgele vaatbundels enkele fijne, donkerbruine tot zwarte puntjes; dit zijn houtvaten, waarin Verticillium-hyphen voorkomen; de zwam scheidt waarschijnlijk een giftige stof af, die de cellen van de waardplant doodt. Hoewel dit een karakteristiek symptoom is, is het op het veld dikwijls moeilijk te zien. Veel duidelijker zichtbaar is het volgende primaire symptoom, waardoor Verticillium-verwelking goed te onderscheiden is van zwart wortelrot. Aan de voet van de bladsteel van één of meer van de buitenste bladeren bevindt zich een donkerbruine, later bijna zwarte, dikwijls ingezonken vlek. Deze breidt zich uit en kan tenslotte de gehele

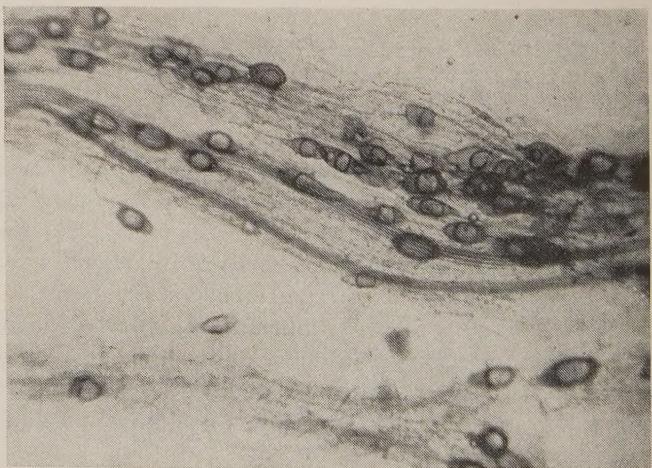


Fig. 2. Endotrophe mycorrhiza in aardbeiwortel gekleurd met katoenblauw

(Foto I.P.O.)

bladsteel omvatten (fig 3.) Op dwarse doorsneden ziet men dat in de buurt van de vlek het houtgedeelte van één of enkele vaatbundels donker is gekleurd; in de vlekken zelf is ook het overige weefsel donkerbruin geworden en afgestorven. Bij microscopisch onderzoek vindt men de hyphen van *Verticillium* in de verkleurde houtvaten en in het verrotte gedeelte, ook in het parenchym buiten de vaatbundels.

Secundaire symptomen: De buitenste bladeren van verschillende planten, dikwijls over het gehele veld verspreid, gaan overdag spoedig slap hangen. In warme, droge zomers begint dit reeds in de eerste helft van Augustus, bij koel en vochtig weer ongeveer een maand later. Hoewel het schijnt dat deze bladeren zich aanvankelijk 's avonds en bij regenweer herstellen, gaat de verwelking verder en ze verdorren tenslotte geheel.

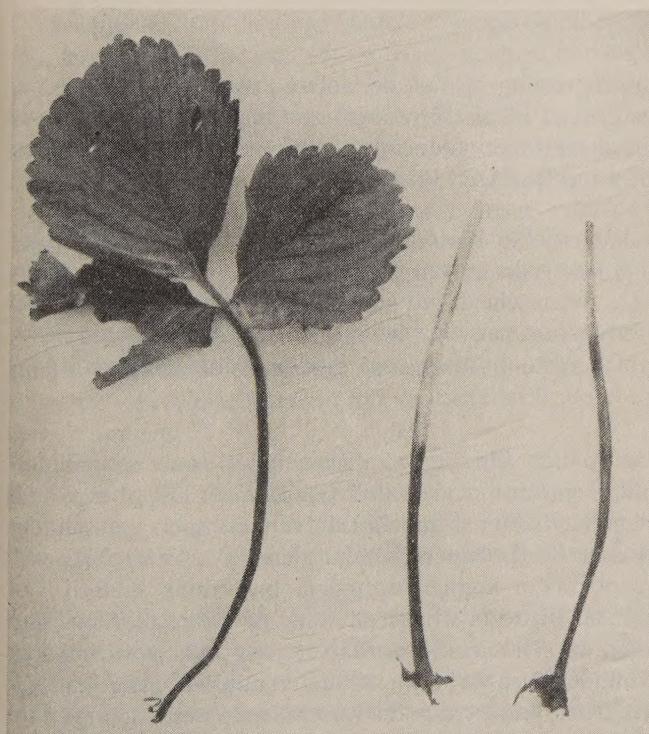
Indien de weersomstandigheden daarvoor gunstig zijn kan de ziekte zo snel verlopen, dat steeds meer bladeren verwelken en de gehele plant afsterft. Bij een langzamer verloop wordt er nog wel nieuw blad gevormd; dit blijft echter klein, heeft korte bladstelen en het is dof geelgroen gekleurd.

In de winter en in het voorjaar, als de activiteit van de zwam sterk afgenoem is,

herstellen de planten zich min of meer. De nieuw gevormde bladeren zijn aanvankelijk, vooral bij vochtig weer, normaal groen van kleur doch dikwijls klein en zij vertonen spoedig de typische gelig-groene verkleuring. Later in de zomer, als de parasiet weer actief wordt, treedt de ziekte opnieuw meer of minder hevig op.

Volgens opgaven in de literatuur kunnen zowel *Verticillium albo-atrum* Reinke en Berthold als *Verticillium dahliae* Klebahn bij aardbeien verwelking veroorzaken. Hoewel sommige auteurs deze typen, die nogal variabel zijn, als één soort beschouwen, zijn er volgens ISAAC (1949) voldoende con-

Fig. 3. *Verticillium* op bladstelen van aardbeien
(Foto I.P.O.)



stante verschillen om een splitsing in twee soorten te rechtvaardigen. *Verticillium albo-atrum* maakt volgens ISAAC donkergekleurd, dikwandig mycelium dat in een rusttoestand verkeert („resting mycelium”) en in de hyphen van *Verticillium dahliae* ontstaan donkere microsclerotien; in beide gevallen worden zeer resistente celgroepen gevormd, die het mogelijk maken, dat de parasiet lang in de grond aanwezig kan blijven. Beide soorten *Verticillium* tasten vele cultuurplanten (met inbegrip van bomen en heesters) en diverse onkruiden aan (zie „De Aardbei”, blz. 211—212). Hieruit volgt, dat *Verticillium*, die op het open veld met chemische middelen nog niet afdoende kan worden bestreden, moeilijk door teeltwisseling te elimineren is; men zou dan gedurende vele jaren onvatbare gewassen moeten telen. Wij dienen dus naar resistente aardbeirassen te zoeken, zoals dit reeds in Californië systematisch gebeurt; ook in Engeland heeft men bij het veredelingswerk enkele resistente vormen verkregen.

In Nederland komt *Verticillium*-verwelking bij vele aardbeirassen voor; Jucunda en Madame Moutot zijn zeer gevoelig, Deutsch Evern wordt over het algemeen minder sterk aangetast. Grondontsmetting zal afdoende kunnen werken; het is echter gebleken, dat *Verticillium* nog op vrij grote diepte kan voorkomen (WILHELM, 1950).

Wij kunnen zwart wortelrot en *Verticillium*-verwelkingsziekte dus in het kort als volgt karakteriseren:

1. Bij zwart wortelrot treedt rotting op van de wortels, waarschijnlijk veroorzaakt door zwammen en/of aaltjes, al of niet in combinatie met andere factoren in de grond. Hierdoor kunnen de wortels niet voldoende water opnemen en de bladeren reageren met symptomen van watergebrek en verdrogning.
2. Bij *Verticillium*-verwelkingsziekte bevindt de parasiet, die de plant vanuit de grond infecteert, zich in het houtgedeelte van de vaatbundels in het rhizoom en in de voet van de bladstelen. De zwam scheidt giftige stoffen af, waardoor het weefsel afsterft en waardoor het watertransport van de wortels naar de bladeren bemoeilijkt, resp. verhinderd wordt. Het blad vertoont als gevolg hiervan verdrogingsverschijnselen.

Men kan zwart wortelrot op het veld in het algemeen wel van *Verticillium*-verwelkingsziekte onderscheiden naar de „secundaire” symptomen. Dit geldt vooral voor de „kanker” in Kennemerland. Het is moeilijker wanneer men met minder uitgesproken gevallen te maken heeft, temeer omdat dergelijke verdrogingsverschijnselen ook door andere oorzaken kunnen optreden, b.v. door vrreterij van insecten aan wortels en rhizomen. Bij rood wortelrot, waar de ziekte zeer snel kan verlopen, verwelken de planten en sterven af, voordat er jong blad gevormd kan worden; als het ziektewproces minder snel verloopt, wordt er nog wel jong blad gevormd, dat echter klein blijft. Hier komen dus de verschillende verdrogingssymptomen bij één ziekte voor.

Het verschil tussen de secundaire symptomen van zwart wortelrot en Verticilliumverwelking (respectievelijk vorming van klein blad en verwelking) is dus gradueel en voor geen van beide ziekten specifiek; bovendien worden ze sterk beïnvloed door de weersomstandigheden. Men zal dus steeds dienen te zoeken naar de primaire ziekteverschijnselen.

Soms hebben planten, die door Verticillium aangetast zijn, ook enkele bruine vlekken op de wortels. Het is niet bekend in hoeverre deze door Verticillium zelf worden veroorzaakt; het is ook denkbaar dat de beide ziekten tegelijk op het veld voorkomen, b.v. dat reeds door Verticillium verzwakte planten gemakkelijk aan de zwammen van het zwart-wortelrot-complex ten prooi vallen. Bij microscopisch onderzoek van de wortels van planten met Verticillium-verwelking vindt men in het algemeen weinig fungi.

GRAUWE SCHIMMEL

De algemeen voorkomende grauwe schimmel, *Botrytis cinerea* Pers., die het grauwe vruchtrot veroorzaakt en na de oogst veel op de afstervende vruchstelen gevonden wordt, kan ook de overige groene delen van de aardbeiplanten aantasten.

Symptomen: Op de jonge bladstelen en op de bloemstengels treden bruine vlekken op; deze zijn niet beperkt tot de bases, doch ze komen, in tegenstelling met de door Verticillium veroorzaakte vlekken, ook bovenaan voor; soms is tevens een gedeelte van de bladschijf aangetast. Op één bladsteel kunnen enkele vlekken tegelijk voorkomen; ze breiden zich over de gehele steel uit en het blad verdort en sterft af. In ernstige gevallen wordt al het jonge blad ziek. Ook de bloemstengels kunnen worden aangetast zodat de knoppen verrotten en reeds voor de bloei verdrogen. Bij vochtig weer komen na enige tijd uit het verrotte, verschrompelde weefsel de typische, boomvormig vertakte, donkere conidiëndragers van *Botrytis* te voorschijn, die zeer veel grauwe sporen vormen.

De grauwe schimmel treedt vooral op in een vrij koele, vochtige, windstille omgeving. Dit kan in het vroege voorjaar onder glas het geval zijn. Op het open veld komt dit verschijnsel later in het voorjaar en in de voorzomer voor en soms in het najaar opnieuw.

Deutsch Evern is bijzonder gevoelig: dit ras vormt zeer veel blad, zodat in het hart van de planten weinig luchtverversing optreedt. Bij Jucunda en Mme Moutot veroorzaakt de grauwe schimmel minder schade. Er zijn aanwijzingen, dat rassen met harde, donkergroene bladeren, b.v. Frau Mieze Schindler, weinig gevoelig zijn.

Botrytis is met fungiciden moeilijk te bestrijden. Onder glas kan men de aantasting beperken door een niet te dicht gewas te telen en goed te luchten. Het zal op het open veld aanbeveling verdienen, de planten in het voorjaar goed schoon te maken, zodat er in het hart een goede luchtverversing mogelijk is, waardoor de luchtvochtigheid laag blijft.

SUMMARY

FUNGEous ROOT- AND STEM DISEASES OF STRAWBERRIES

A root disease of strawberries, which is known in the neighbourhood of Beverwijk as „kanker”, is a rather severe form of black root rot; this disease is also known elsewhere in the Netherlands, though less severe. The symptoms of black root rot, Verticillium disease and a Botrytis rot of the young leaves and flower stalks are described.

LITERATUUR

GARRETT, S. D.: Root disease fungi. *Chronica Bot. Co*, Waltham Mass. 1944: 1—177.

ISAAC, IVOR: A comparative study of pathogenic isolates of *Verticillium*. *Trans. Brit. Myc. Soc.* **32** (2), 1949: 137—157.

KATZNELSON, H. and L. T. RICHARDSON: Rhizosphere studies and associated microbiological phenomena in relation to strawberry root rot. *Scient. Agric.* **28** (7), 1948: 293—308.

KRONENBERG, H. G., J. D. GERRITSEN en C. H. KLINKENBERG, e.a.: *De Aardbei*. Tjeenk Willink, Zwolle 1949: XII + 327.

WILHELM, STEPHEN: Vertical distribution of *Verticillium* albo-atrum in soils. *Phytopathology* **40**, 1950: 368—376.

Mededelingen van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek
Contributions of the Institute for Phytopathological Research
Binnenhaven 4a, Wageningen, Netherlands

- No 1. TEN HOUTEN, J. G., Organisatie en taak van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (Organization and purpose of the Institute for Phytopathological Research). Holl. tekst eveneens verschenen in Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 13:5-7, 1950. Prijs f 0,25.
- No 2. KOLE, A. P., Over de invloed van Fusarex op een aantasting door poederschurft (*Spongospora subterranea* (Wall.) Lagerheim). (On the influence of Fusarex on an infestation by powdery scab). Tijdschrift over Plantenziekten, 55:308-312, 1949. Prijs f 0,25.
- No 3. VAN 'T SANT, L. E., Ervaringen met Azobenzeen tegen Spint (*Tetranychus Urticae* Koch) onder platglas in 1949 (The use of Azobenzene against the Glasshouse Red Spider (*Tetranychus Urticae* Koch) under frames, and the results in 1949). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13:169-171, 1950. Prijs f 0,25.
- No 4. LEEFMANS, DR S., Onderzoeken in zake de Pereringlarve (Perering-worm) (*Agrilus Sinuatus* Olivier) (Investigations on *Agrilus Sinuatus* (Olivier)). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13:263-298, 1950. Prijs f 0,50.
- No 5. MULDER, D., Magnesium deficiency in fruit trees on sandy soils and clay soils in Holland. Plant and soil, 2:145-157, 1950. Prijs f 0,50.
- No 6. KLINKENBERG, MEJ. DR C. H., Wortel- en stengelziekten van aardbeien (Fungous root- and stem diseases of strawberries). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13:758-765, 1950.